

Rec'd PCT/PTO 20 AUG 2004

10/505307

PCT/DE 03/00264

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



REC'D 02 APR 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 06 972.7

**Anmeldetag:** 20. Februar 2002

**Anmelder/Inhaber:** Lindauer DORNIER Gesellschaft mbH,  
Lindau, Bodensee/DE

**Bezeichnung:** Antriebsanordnung einer Webmaschine und  
Fachbildemaschine mit getrennter Antriebs-  
technik

**IPC:** D 03 D 51/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. März 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Wehner

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED  
BUT NOT IN COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161  
06/00  
EDV-L

**BEST AVAILABLE COPY**

5

Anmelderin: Firma Lindauer DORNIER Gesellschaft mbH, 88129 Lindau

---

10

### **Antriebsanordnung einer Webmaschine und Fachbildemaschine mit getrennter Antriebstechnik**

Bekannte Webmaschinen mit einem sogenannten elektromotorischen Direktantrieb, also einem Antrieb, der im laufenden Betrieb nicht von der Hauptantriebswelle der Webmaschine trennbar ist, besitzen ein Betriebsverhalten, dass unter anderem deutlich an der stark variierenden Webmaschinendrehzahl je Webzyklus zu erkennen ist.

20

Zur Kompensation von Drehzahlschwankungen der Webmaschine ist aus DE-U 200 21 049.1 eine Antriebsanordnung für eine Webmaschine und eine Fachbildemaschine bekannt, wobei wenigstens die Hauptantriebswelle der Webmaschine eine zusätzliche Schwungmasse zur Kompensation der Drehzahlschwankungen besitzt. Diese zusätzliche Schwungmasse wirkt sich allerdings negativ auf den Beschleunigungsvorgang beim Anfahren der Webmaschine aus.

25

Dies ist für Anwendungen mit hoher Betriebsdrehzahl vor allem dann problematisch, wenn für die Webmaschine zur Sicherstellung der Gewebequalität der Hochlauf "in einem Schuß" gefordert ist, d.h. die Dynamik schon des ersten Blattanschlages muß dem der folgenden Blattanschläge entsprechen. Muß eine zusätzliche Schwungmasse mit beschleunigt werden, vergrößert dies die zu installierende Antriebsleistung schnell auf ein wirtschaftlich nicht mehr zu vertretendes Maß.

30

In anderen Webmaschinen mit elektromotorischem Direktantrieb wird auf eine mit der Hauptantriebswelle verbundene Schwungmasse verzichtet, um den Beschleunigungsvorgang beim Anfahren der Webmaschine nicht zu verzögern bzw. zu erschweren.

35

Der Verzicht auf eine zusätzliche Schwungmasse führt aber, wie bereits vorstehend ausgeführt, zu erheblichen Drehzahlschwankungen je Webzyklus.

Zur Kompensation der Drehzahlschwankungen ist es naheliegend, die Schwankungen in der Drehzahl des elektromotorischen Antriebs durch entsprechendes Steuern oder Regeln

der Zufuhr elektrischer Energie zu beeinflussen.

Derartige Beeinflussungen führen aber zu erheblichen Belastungen des Antriebsstranges der Webmaschine und der Fachbildemaschine. Außerdem führt eine solche Drehzahlkompensation nicht zu einer Betriebsweise mit Energiekonstanz; die Stromwärmeverluste und Belastungen für Motor und Leistungselektronik sind sehr hoch.

Aus DE-U 200 21 049.1 ist ferner bekannt, die Webmaschine und die Fachbildemaschine im Hinblick auf die Antriebstechnik zu separieren, d.h. der Hauptantriebswelle der Webmaschine und der Antriebswelle der Fachbildemaschine wenigstens jeweils einen elektromotorischen Antrieb zuzuordnen. Damit ist der Vorteil verbunden, dass eine starre Synchronisation zwischen Webmaschine und Fachbildemaschine nicht mehr vorhanden ist; jederzeit ist es also grundsätzlich möglich, entsprechend den Webbedürfnissen, die Abstimmung der Betriebsverhalten von Web- und Fachbildemaschine flexibel zu gestalten, d.h. die Synchronität beider Antriebssysteme hinsichtlich Grundabstimmung (z.B. Fachschluß bei welchem Webmaschinenlagewinkel) und hinsichtlich der zulässigen Toleranzen in weiten Grenzen zu wählen.

Diese in weiten Grenzen beliebige Gestaltung der Antriebssynchronität führt aber wiederum zu erheblichen Belastungen des Antriebsstranges der Web- und/oder Fachbildemaschine; ebenso werden dann durch den notwendigen Steuer- bzw. Regelaufwand die Stromwärmeverluste und Belastungen für Motor und Leistungselektronik sehr hoch. Diese Nachteile vergrößern sich noch dadurch, dass die Belastungen für den elektromotorischen Antrieb der Fachbildemaschine von den Bewegungen der Fachbildemittel (Schäfte; Platinen) abhängen, also webmusterabhängig bzw. allgemein webapplikationsabhängig sind.

Nun werden durch den Wegfall der bislang starren Kopplung zwischen Web- und Fachbildemaschine aber Einflußnahmen zur Abstimmung der Betriebsverhalten beider Maschinen derart erforderlich, dass das sogenannte Schußeintragfenster, bezogen auf die jeweilige Betriebsdrehzahl, größtmöglich wird und/oder sich Schuß für Schuß in seiner Zeitdauer und/oder Entwicklung (d.h. wie es sich öffnet oder schließt) möglichst genau reproduziert.

Ganz wesentlich tritt diese Forderung bei Greifer-Webmaschinen ein, wo ein schlecht auf das Schußeintragsfenster abgestimmter Greiferlauf z.B. dazu führt, dass die Greifer zwar zum richtigen Zeitpunkt ins Fach eintreten, aber es zu spät verlassen. So reiben sich die

Greiferköpfe und/oder Greiferstangen an den Kettfäden des sich bereits wieder schließenden Faches. Dies kann die Köpfe bzw. Stangen, aber auch die Kettfäden über Gebühr erwärmen. Außerdem kann dieses Aufdrücken des Faches durch die genannten Greiferelemente Fehlerstellen im Gewebe erzeugen.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, bei Webmaschinen und Fachbildemaschinen mit getrennter Antriebstechnik unter den Randbedingungen eines zumindest punkweisen Synchronbetriebs

10

- eine hohe Energiekonstanz beim Betrieb der Web- wie auch der Fachbildemaschine zu erreichen, d.h. Stromverbrauch, Stromwärmeverluste sowie die Belastung für Leistungselektronik und Motor zu minimieren, zumindest aber erheblich zu verringern,

15

- die Einstellung der webtechnisch - nahezu - bestmöglichen Verhältnisse, betreffend Lage des Fachschlusses, Dauer des Schußeintragfensters, bezogen auf die Dauer des Webzyklus, Verlaufsentwicklung des Schußeintragfensters, unter Berücksichtigung von maschinen- und webtechnischen Daten zu ermöglichen und dies einschließlich des Falles stark unterschiedlicher Bewegung der Fachbildemittel innerhalb des Webrapports,

20

- die Schonung der Mechanik von Web- und Fachbildemaschine zu gewährleisten und
- den Hochlauf in einem Schuß für die Web- und bei Bedarf auch für die Fachbildemaschine sicherzustellen.

25

Unter punkweisen Synchronbetrieb wird verstanden, dass der Antrieb der Web- und Fachbildemaschine Webzyklus für Webzyklus in einem vorbestimmbaren Punkt synchron betrieben wird. Dieser Punkt kann Webzyklus für Webzyklus verschieden sein.

30

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Fachbildemaschine wenigstens eine zumindest in Abhängigkeit von maschinen- und webtechnischen Daten im Trägheitsmoment veränderbare zusätzliche Schwungmasse besitzt.

Solche zusätzlichen, d.h. nichtinhärenten Schwungmassen verringern zwar die Dynamik der Fachbildemaschine, jedoch schafft die Lösung gemäß DE 100 53 079 der Anmelderin die Möglichkeit, die Fachbildemaschine langsamer als die Webmaschine zu starten und

stillzusetzen. Durch diesen gewonnenen Freiheitsgrad wird die Installation von nichtinhärenten Schwungmassen ohne bzw. ohne nennenswerte Vergrößerung der Antriebseinheit möglich.

- 5 So können durch eine entsprechend große Zusatz-Schwungmasse auf der Antriebswelle die Drehzahlschwankungen der Fachbildemaschine, egal wie stark die Bewegung der Fachbildemittel ist, sehr klein gehalten werden. Das Getriebe der Fachbildemaschine kann unter der Maßgabe Drehzahlkonstanz an der Antriebswelle ausgelegt werden; außerdem können die Ablaufkurven des Webmaschinengetriebes (für Blatt und Greifer) auf dieses
- 10 Verhalten der Fachbildemaschine optimiert werden, so dass die Aufgabenstellung hinsichtlich Schußeintrag erfüllt ist. Dabei kann für die Webmaschine ein Direktantrieb ohne zusätzliche Schwungmasse zugrundegelegt werden.

- Eine weitere Verbesserung der Optimierungskriterien lässt sich dadurch erreichen, dass
- 15 für eine Fachbildemaschine mit einer bestimmten maximal möglichen Fachbildemittelbewegung eine Zusatz-Schwungmasse festgelegt wird. So kann man als Beispiel bei einer elektronischen Schaftmaschine die Bandbreite keine Fachbildemittelbewegung bis einschließlich Schäfte 1 bis 6 in 1:1-Bindung als "Bereich schwacher Fachbildemittelbewegung" definieren. Man legt die Größe der Zusatz-
- 20 Schwungmasse so fest, dass bei stärkster Fachbildemittelbewegung (d.h. Schäfte 1 bis 6 in 1:1-Bindung) eine vorgegebene Toleranz in der Drehzahlpendelung nicht überschritten wird. Das Getriebe der Fachbildemaschine kann jetzt entweder nach dem Prinzip der Drehzahlkonstanz ausgelegt werden oder aber auf Basis einer definierten Drehzahlpendelung auf der Antriebswelle, die vorzugsweise der mittleren Fachbildemittel-
- 25 bewegung innerhalb des Bereiches "Bereich geringer Fachbildemittelbewegung" entspricht. In Näherung dürfte diese mittlere Fachbildemittelbewegung im Beispiel der Bewegung der Schäfte 1 bis 4 in 1:1-Bindung entsprechen. Die Ablaufkurven des Webmaschinengetriebes (für Blatt und Greifer) sind entsprechend angepaßt (s. oben).
- 30 Definiert man nun z.B. Bereiche mittelstarker und starker Fachbildemittelbewegung, so kann man durch Installation entsprechend größerer Schwungmassen wieder das Niveau und den Verlauf der Drehzahlpendelung wie für den Bereich schwacher Fachbildemittelbewegung erreichen. Das Getriebe der Fachbildemaschine findet wieder die Betriebsverhältnisse vor, auf die es ausgelegt ist, ebenso ist die Abstimmung mit den

Ablaufkurven des Webmaschinengetriebes wieder bestmöglich hergestellt.

Die Vorteile der Verwendung verschieden großer Schwungmasse gegenüber einer fest installierten sehr großen Schwungmasse sind die:

- 5        –        Anwendbarkeit auch des Lösungsprinzips auch auf Exzentermaschinen, denn der oft geforderte Hochlauf in einem Schuß ist möglich, da bei schwacher Fachbildmittelbewegung mit einer sehr kleinen zusätzlichen Schwungmasse ausgekommen werden kann (u.U. ganz ohne), ohne dass die Drehzahlschwankungen die Herstellervorgaben überschreiten; die Beschleunigung auf hohe Drehzahlen in einem Schuß ist so möglich.
- 10       Bei stärkerer Fachbildmittelbewegung ist dann zwar eine zusätzliche Schwungmasse zur Begrenzung der Drehzahlschwankungen notwendig, jedoch reduzieren sich gleichzeitig die zulässigen Betriebsdrehzahlen, so dass der Direktantrieb den Hochlauf in einem Schuß jetzt auch mit der zusätzlichen Schwungmasse schafft.
- 15       –        Bei den Fachbildemaschinen sind sogenannte Profile gebräuchlich - getriebemäßig gestaltete(r) Fachöffnung/Fachschluß in schärferer oder moderaterer Bewegung.  
Eine scharfe Bewegung vergrößert das Schußeintragsfenster, erlaubt jedoch nicht so hohe Betriebsdrehzahlen wie eine moderate Bewegung.
- 20       Durch die Verwendung unterschiedlich großer Zusatz-Schwungmassen können verschiedene Profile erzeugt werden, d.h. es müssen nur die Zusatz-Schwungmassen getauscht oder verstellt werden, aber es muß nicht ins Getriebe eingegriffen werden.
- 25       In einfacher Ausgestaltung der Erfindung kann daher die wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse von einer ersten vorbestimmten festen Größe gegen eine andere zusätzliche Schwungmasse, die von einer zweiten vorbestimmten festen Größe ist, ausgetauscht werden.
- 30       Zur Vermeidung der für den Austausch der Schwungmasse erforderlichen Montagezeit kann erfindungsgemäß ein Schwungrad mit veränderbaren bzw. einstellbaren Massenträgheitsmoment vorgesehen sein, wie dies z.B. Gegenstand der DE-Patentanmeldung 101 61 789.5 der Anmelderin ist.

Das Schwungrad besteht dabei aus einem drehfest mit der Antriebswelle der Fachbildemaschine verbundenen Grundkörper und aus mindestens zwei am Grundkörper relativ zur Rotationsachse radial beweglichen Teilmassen, wobei die radiale Position der Teilmassen z.B. während der Rotation des Schwungrades durch Betätigungsmittel

5 veränderbar ist.

Die Betätigungsmittel können dabei integraler Bestandteil des Schwungrades sein und Stellmittel umfassen, die direkt oder indirekt auf die Teilmassen wirken.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann das Massenträgheitsmoment der hierin

10 veränder- bzw. einstellbaren zusätzlichen Schwungmasse(n) zwischen einem Minimum und einem Maximum kontinuierlich in Abhängigkeit vom Betriebsverhalten der Fachbildemaschine geändert bzw. angepasst werden.

Geeignete Rechnermittel können z.B. in Abhängigkeit maschinen- und webtechnischen

15 Daten automatisch die zutreffende Größe des Massenträgheitsmoments der Zusatz-Schwungmasse(n) ermitteln und diese dem Bediener der Webmaschine vorzugsweise im Display der Webmaschinensteuerung anzeigen.

Als maschinentechnische Daten sind hierbei vor allem zu nennen:

- Webmaschine

- 20
- Typ (z.B. Greifer- oder Luft-Webmaschine)
  - Nennbreite
  - Art der Greifer, Greiferstangen; Greiferhub (bei Greifer-Webmaschinen)
  - Getriebedaten

- Fachbildemaschine

- 25
- Typ (z.B. Greifer- oder Luft-Webmaschine)
  - Nennbreite
  - Anzahl und Anordnung der Fachbildemittel
  - Getriebedaten

Als webtechnische Daten sind hierbei vor allem zu nennen:

- 30
- Fachwinkel
  - Fachschlußwinkel
  - gewünschtes Profil (denn dies ist -s. Oben- nicht mehr fest an die Getriebedaten gekoppelt) oder stattdessen auch als Entscheidungsmöglichkeit für den Bediener.

- Optimierung auf höchstmögliche Betriebsdrehzahl oder:
  - Optimierung auf längst-/größtmögliches Schußeintragsfenster oder:
  - Kompromiss aus beidem
  - Anzahl und Art der Kettfäden
- 5
- Kettspannung
  - Webmuster
  - Betriebsdrehzahl(en)

10 Die Einstellung der zusätzlichen Schwungmasse(n) und/oder der Austausch der zusätzlichen Schwungmasse(n) und/oder die Ergänzung/Verringerung der zusätzlichen Schwungmasse(n) kann dabei manuell vorgenommen werden oder durch geeignete Mittel automatisch erfolgen.

15 Die aufgrund der zusätzlichen Schwungmasse(n) bereits getriebeseitig gut abgestimmten Bewegungsprofile von Web- und Fachbildemaschine haben zum Ergebnis, dass der erforderliche Steuerungs-/Regelungsbedarf zur webtechnischen Synchronisation beider Maschinen erheblich reduziert wird, womit auch der angestrebte nahezu energiekonstante Betrieb beider Maschinen möglich wird - und damit wiederum Stromverbrauch, Stromwärmeverluste sowie die Belastung für Leistungselektronik und Motor auf niedrigem

20 Niveau gehalten wird.



## PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Antriebsanordnung für eine Webmaschine und eine Fachbildemaschine mit jeweils wenigstens einem drehzahlvariablen elektromotorischen Antrieb, wobei der elektromotorische Antrieb der Webmaschine und der Antrieb der Fachbildemaschine im laufenden Betrieb, d.h. Webzyklus für Webzyklus, im Sinne einer zumindest punktwisen Synchronisation zueinander betrieben wird, und mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung der elektromotorischen Antriebe, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fachbildemaschine wenigstens eine im Trägheitsmoment veränderbare, zusätzliche Schwungmasse besitzt.
- 10 2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Schwungmasse gegen eine andere Schwungmasse austauschbar ist.
- 15 3. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass geeignete Verbindungen vorgesehen sind, die eine kraftschlüssige Verbindung wenigstens der einen zusätzlichen Schwungmasse zur Fachbildemaschine herstellen können, wobei sich die betreffende Schwungmasse bzw. ihre Segmente bei gelöster Verbindung noch um die Rotationsachse einer Welle gruppieren, mit welcher sie kraftschlüssig verbindbar sind.
- 20 4. Antriebsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei wenigstens einer zusätzlichen Schwungmasse eine geeignete Vorrichtung vorgesehen ist, um diese Schwungmasse bzw. ihre Segmente bei gelöster kraftschlüssiger Verbindung zur Fachbildemaschine derart zu positionieren, dass die Schwungmasse bzw. ihre Segmente
- 25 arretiert sind.
5. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Schwungmasse ein Schwungrad mit einstellbarem Massenträgheitsmoment ist.
- 30 6. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung geeignete Rechnermittel besitzt, die in Abhängigkeit von maschinen- und/oder webtechnischen Daten die zutreffende Größe des Massenträgheitsmoments ermittelt.

7. Antriebsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zutreffende Größe des Massenträgheitsmoments in Relation zu maschinen- und webtechnischen Daten in einem Display der Steuereinrichtung oder in einer anderen Form angezeigt wird.

5 8. Antriebsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse auf das ermittelte Massenträgheitsmoment automatisch eingestellt wird.

10 9. Antriebsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse auf das ermittelte Massenträgheitsmoment manuell eingestellt wird.

15 10. Antriebsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse zu dem ermittelten Massenträgheitsmoment manuell ausgewählt und manuell montiert wird.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**